

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-025305  
 (43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.Cl. F21S 2/00  
 F21V 14/00  
 F21V 29/02  
 G03B 21/14  
 // F21Y101:00

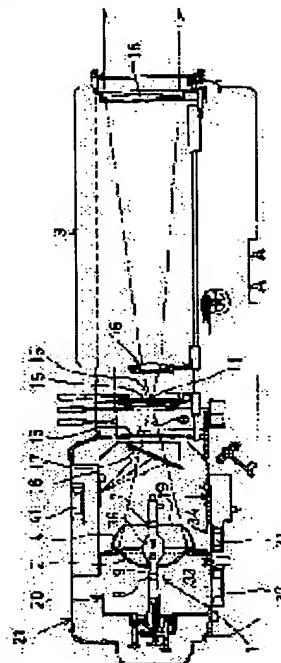
(21)Application number : 2000-209880 (71)Applicant : SANEI DENKI SEISAKUSHO:KK  
 (22)Date of filing : 11.07.2000 (72)Inventor : NAGAHAKA TETSUYA

## (54) PROJECTING DEVICE USING HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a projecting device for a high pressure discharge lamp capable of minimizing the danger to the utmost when a high pressure discharge lamp explodes, to make unevenness of brightness distribution of irradiating light small, to heighten a cooling effect to the high pressure discharge lamp and peripheral members while reducing the noise of a fan, to make the total size compact by making the beam convergence angle of the light irradiated from the high pressure discharge lamp small, and to prevent the lamp and the peripheral members from dust.

**SOLUTION:** The projector comprises a high pressure discharge lamp like xenon lamp, an elliptic mirror converging the light emitted from the high pressure discharge lamp, an optical system emitting parallel or nearly parallel beam which is collected by the elliptic mirror, and a concave spherical mirror installed at the position opposing to the reflection surface of the elliptic mirror. An illuminating part of the high pressure discharge lamp is set at the first focus of the elliptic mirror, and also the center of the concave spherical mirror is matched with the first focus of the elliptical mirror, and a light passing hole, passing the light reflected by the elliptical mirror, is formed at the center of the concave spherical mirror.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.05.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] High-pressure discharge lamps, such as a xenon lamp, and the ellipse mirror which condenses the light which this high-pressure discharge lamp emits. The optical system to which incidence of the light condensed in this ellipse mirror is carried out, and it carries out outgoing radiation of the light parallel or near in parallel. While coming to have the reflector of said ellipse mirror, and the concave spherical mirror prepared in the location which counters and locating the light-emitting part of said high-pressure discharge lamp on the 1st focus of said ellipse mirror. Floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp characterized by forming the optical passage hole which passes the light which the ball center of said concave spherical mirror was in agreement on that 1st focus, and was reflected in the center section of this concave spherical mirror in said ellipse mirror.

[Claim 2] With the inner case which carries out hold maintenance of said some of high-pressure discharge lamps [at least], among these, the outside case which carries out hold maintenance of a case and the whole high-pressure discharge lamp. It comes to have the inhalation-of-air fan who introduces the open air in said inner case, and the ventilating fan which discharges the air within said outside case to the exterior. The interior of said inner case Floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp according to claim 1 characterized by being open for free passage with said ventilating fan through the optical passage hole formed in the center section of the lamp insertion hole formed in the center section of said ellipse mirror in order to insert in said high-pressure discharge lamp, and said concave spherical mirror.

[Claim 3] The interior of said inner case is floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp according to claim 2 characterized by being open for free passage with said ventilating fan through the optical passage hole formed in the air hole formed between the periphery section of said ellipse mirror, and the reflector of said concave spherical mirror, and the center section of said concave spherical mirror.

[Claim 4] Floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp according to claim 2 characterized by carrying out coating of the infrared absorption material in the reflector of said ellipse mirror and a concave spherical mirror, respectively.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the floodlighting equipment which used the high-pressure discharge lamp. In more detail While being able to make small danger when a high-pressure discharge lamp explodes as much as possible A powerful light which this lamp emits cannot begin to leak outside. Moreover, the cooling effect of a high-pressure discharge lamp and its edge strip can be heightened, being able to make nonuniformity of the luminance distribution of exposure light small, and making a fan's noise small. Whenever [ converging-angle / of the light which a high-pressure discharge lamp emits ] can be made small, the whole equipment can be constituted in a compact, and it is related with the floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp with which a cooling wind is certainly applied to a high-pressure discharge lamp and its edge strip, and neither dust nor dust adheres to this lamp and its edge strip further.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] The floodlighting equipment which used conventionally the high-pressure discharge lamp which carried out high-pressure enclosure of the gases, such as a xenon, exists. An example of the floodlighting equipment is shown in drawing 13. The floodlighting equipment shown in drawing 13 consists of optical system (52) to which incidence of the light condensed in the ellipse mirror (51) which condenses the synchrotron orbital radiation of high-pressure discharge lamps (50), such as a xenon lamp, and this high-pressure discharge lamp (50), and the ellipse mirror (51) is carried out, and it carries out outgoing radiation of the light parallel or near in parallel, and a cooling system (53) which performs forced cooling of a high-pressure discharge lamp (50). The lamp house (54) of this floodlighting equipment consists of an inner case (55) which carries out hold maintenance of the high-pressure discharge lamp (50), and an outside case (56) which carries out hold maintenance of this inner case (55). The cooling system (53) consists of an inhalation-of-air fan (57) prepared in the lower part of an inner case (55), and a ventilating fan (58) prepared in the upper part of an outside case (56).

[0003] Actuation of this floodlighting equipment is explained. the negative electrode and positive electrode of a high-pressure discharge lamp (50) — respectively — a negative electrode — a mouthpiece (59) and a positive electrode — the mouthpiece (60) is connected. If a high-pressure discharge lamp (50) emits light, after being condensed in an ellipse mirror (51), the light will be made an parallel light by optical system (52) on parenchyma, and will be irradiated outside. At this time, a surrounding member also becomes an elevated temperature by the light which a high-pressure discharge lamp (50) becomes an elevated temperature, and a high-pressure discharge lamp (50) emits. however, the thing which an inhalation-of-air fan (57) and a ventilating fan (58) rotate — the inhalation-of-air fan on the backside (57), and a positive electrode — in order to let a mouthpiece (60) and a high-pressure discharge lamp (50) pass, front end opening of the lamp insertion hole (61) formed in the center section of the ellipse mirror (51) and an ellipse mirror (51) and the airstream which passes along a ventilating fan (41) are formed. moreover, the inhalation-of-air fan by the side of before (57) and a negative electrode — the airstream which passes along a mouthpiece (59) and a ventilating fan (41) is formed. Forced cooling of the member of a high-pressure discharge lamp (50) and its perimeter is carried out by such airstreams. Thus, by the member of a high-pressure discharge lamp (50) and its perimeter being cooled, a certain extent can develop the life of the member of a high-pressure discharge lamp (50) and its perimeter.

#### [0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the following technical problems existed in the above mentioned conventional floodlighting equipment. That is, since the high-pressure discharge lamp (50) which enclosed the high-pressure gas with the interior is being used for this floodlighting equipment, when cooling condition is bad, and duration of service is long and the bruise has arisen on the lamp, a high-pressure discharge lamp (50) may explode suddenly while in use. however, having covered near the high-pressure discharge lamp (50) — a positive electrode — it is the ellipse mirror (51) formed in the mouthpiece (60) side. therefore, a blast — a negative electrode — it goes to the direction of a mouthpiece (59). For this reason, since optical system (52) is damaged or that blast reaches to the exterior through a ventilating fan (41) etc. depending on the case, while the components mark destroyed increase, it will become very dangerous for the person handling this equipment.

[0005] Moreover, high-pressure discharge lamps (50), such as a xenon lamp, emit a powerful beam of light including ultraviolet rays. however, having covered near the high-pressure discharge lamp (50) — a positive

electrode — it is the ellipse mirror (51) formed in the mouthpiece (60) side. Therefore, possibility that a part of the powerful beam of light will begin to leak outside through an outside case (56) is high. This is not desirable for the person using this equipment.

[0006] Moreover, although a certain amount of cooling effect is expectable with an inhalation-of-air fan (57) and a ventilating fan (58), since opening of the ellipse mirror (51) is carried out toward the outside, there is little airstream formed along with a high-pressure discharge lamp (50). For this reason, a high-pressure discharge lamp (50) was not fully able to be cooled. Moreover, it is the ellipse mirror (51) which the airstream for cooling contacts among the members in the location comparatively near a high-pressure discharge lamp (50). Therefore, since there is little area which radiates heat, near the high-pressure discharge lamp (50), it is filled with heat. The heat is told by conduction or radiation to other members, and this cannot radiate heat efficiently in the heat of the whole floodlighting equipment after all while becoming the cause which shortens the life of a high-pressure discharge lamp (50). In such floodlighting equipment, if it is going to raise cooling effectiveness, the rotational frequency of an inhalation-of-air fan (57) and a ventilating fan (58) must be raised. In this case, there is a problem that a fan's whizzing sound and drive sound of the motor for a drive become large, and the noise becomes intense.

[0007] Moreover, since there is little airstream formed by a high-pressure discharge lamp (50) meeting, dust and dust tend to adhere to a high-pressure discharge lamp (50). Moreover, the adhering dust and the adhering dust have a possibility that it may be burned on the front face of this lamp.

[0008] Moreover, as for this floodlighting equipment using the ellipse mirror (51) as a condensing means, whenever [ converging-angle / of the light emitted from the high-pressure discharge lamp (50) ] (theta) is large. For this reason, it is necessary to constitute the optical system (52) for making condensed light into parallel light from many lenses, and to enlarge mutual lens spacing. Therefore, there was a problem that the direction die length of an optical path of optical system (52) will become long, consequently the whole floodlighting equipment will become large. Moreover, since this floodlighting equipment using the ellipse mirror (51) as a condensing means had nonuniformity in the luminance distribution in a light-emitting part and near a condensing point (refer to drawing 10 ), there was a problem that nonuniformity will be made also in the luminance distribution of exposure light.

[0009] While this invention can make small danger when it is made in view of such the actual condition and a high-pressure discharge lamp explodes as much as possible A powerful light which this lamp emits cannot begin to leak outside. Moreover, nonuniformity of the luminance distribution of the exposure light by this equipment can be made small. Furthermore, the cooling effect of a high-pressure discharge lamp and its edge strip can be heightened, making a fan's noise small. Whenever [ converging-angle / of the light which a high-pressure discharge lamp emits ] is made small, and the whole equipment can be constituted in a compact and it aims at offer of the floodlighting equipment with which a cooling wind is certainly applied to a high-pressure discharge lamp and its edge strip, and neither dust nor dust adheres to this lamp and its edge strip.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The ellipse mirror in which invention according to claim 1 condenses the light in which high-pressure discharge lamps, such as a xenon lamp, and this high-pressure discharge lamp emit, The optical system to which incidence of the light condensed in this ellipse mirror is carried out, and it carries out outgoing radiation of the light parallel or near in parallel. While coming to have the reflector of said ellipse mirror, and the concave spherical mirror prepared in the location which counters and locating the light-emitting part of said high-pressure discharge lamp on the 1st focus of said ellipse mirror It is floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp characterized by forming the optical passage hole which passes the light which the ball center of said concave spherical mirror was in agreement on that 1st focus, and was reflected in the center section of this concave spherical mirror in said ellipse mirror.

[0011] The inner case where invention according to claim 2 carries out hold maintenance of said some of high-pressure discharge lamps [ at least ], With the outside case which carries out hold maintenance of this whole inner case and whole high-pressure discharge lamp, and the inhalation-of-air fan who introduces the open air in said inner case It comes to have the ventilating fan which discharges the air within said outside case to the exterior. The interior of said inner case In order to insert in said high-pressure discharge lamp, it is floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp according to claim 1 characterized by being open for free passage with said ventilating fan through the optical passage hole formed in the center section of the lamp insertion hole formed in the center section of said ellipse mirror, and said concave spherical mirror.

[0012] It is floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp according to claim 2 characterized by invention according to claim 3 opening the interior of said inner case for free passage with said ventilating fan through the optical passage hole formed in the air hole formed between the periphery section of said ellipse mirror, and the reflector of said concave spherical mirror, and the center section of said concave spherical mirror.

[0013] Invention according to claim 4 is floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp according to claim 2 characterized by carrying out coating of the infrared absorption material in the reflector of said ellipse mirror and a concave spherical mirror. By offering these invention, the above-mentioned technical problem is solved entirely.

[0014]

[Embodiment of the Invention] The 1st operation gestalt of this invention is explained referring to a drawing.

Drawing 1 is the fragmentary sectional view showing the floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp concerning the 1st operation gestalt. Drawing 2 is the partial enlarged drawing of the floodlighting equipment shown in drawing 1. The floodlighting equipment concerning the 1st operation gestalt comes to have a high-pressure discharge lamp (1), and optical system (3) and a concave spherical mirror (4). [ an ellipse mirror (2), and ] Hereafter, it explains in full detail one by one about these components.

[0015] A high-pressure discharge lamp (1) is a discharge lamp of the high-pressure gas enclosure mold represented by the xenon lamp. It is not limited to a xenon lamp and the class of this high-pressure discharge lamp (1) can also use other gases as the high-pressure discharge lamp (1) which carried out high-pressure enclosure. This high-pressure discharge lamp (1) has the negative electrode (5) and the positive electrode (6), generates an arc in the meantime and performs high luminescence of brightness. a negative electrode (5) — a negative electrode — a mouthpiece (7) connects — having — \*\*\*\* — a positive electrode (6) — a positive electrode — the mouthpiece (8) is connected.

[0016] An ellipse mirror (2) condenses the light which a high-pressure discharge lamp (1) emits. This ellipse mirror (2) has the lamp insertion hole (9) for inserting a high-pressure discharge lamp (1) in that center section. Moreover, although the 1st focus (10) and the 2nd focus (11) exist in the focus of an ellipse mirror (2), the light-emitting part (12) of a high-pressure discharge lamp (1) is located on the 1st focus (10) located in the side near an ellipse mirror (2). It is a thing for an arcing part between the negative electrodes (5) and positive electrodes (6) which were described above as the light-emitting part (12) said here. Thereby, it reflects in the reflector which exists inside an ellipse mirror (2), and the light emitted from the light-emitting part (12) is condensed with the 2nd focus (11). Moreover, on this 1st focus (10), the ball center (13) of a concave spherical mirror (4) is in agreement. After passing the 1st focus (10), it is reflected by the ellipse mirror (2), and the light which emitted from the light-emitting part (12) and was reflected by the concave spherical mirror (4) by this is condensed with the 2nd focus (11).

[0017] It is desirable that coating of the ultraviolet-rays reflective material which reflects ultraviolet rays in the reflector of this ellipse mirror (2) efficiently is carried out. By coating such a material, ultraviolet rays can be efficiently reflected among the light which a high-pressure discharge lamp (1) emits, and, finally powerful ultraviolet rays can be irradiated outside. Moreover, it is desirable that the flat spring (14) which turns this ellipse mirror (2) to the inside, and energizes it is prepared in the rear-face side, i.e., an outside, of this ellipse mirror (2). When a high-pressure discharge lamp (1) explodes by preparing such a flat spring (14), it can respond to the force of the blast by the flat spring (14). Therefore, it becomes possible to prevent destruction of an ellipse mirror (2).

[0018] Incidence of the light condensed in the ellipse mirror (2) is carried out, and optical system (3) carries out outgoing radiation of the light parallel or near in parallel. Although this optical system (3) will not ask especially that configuration if it can perform such actuation, it can constitute the light diffused, for example after being condensed with the 2nd focus (11) from two or more lenses (16) which carry out outgoing radiation in the condition parallel or near in parallel. In addition, between this optical system (3) and a high-pressure discharge lamp (1), it is also possible to arrange other components. For example, as shown in drawing 1, the heat ray reflective filter (17) which reflects infrared radiation among the shutter (15) which interrupts the light reflected by the ellipse mirror (2) if needed, and the light reflected by the ellipse mirror (2) may be prepared. When a heat ray reflective filter (17) is prepared, the exposure light in which infrared radiation is hardly contained can be obtained. Moreover, although it reflects infrared radiation in the predetermined sense, it is desirable [ a filter ] to make it a ventilating fan (41) located near this heat ray absorption plate (18) while this heat ray reflective filter (17) forms the heat ray absorption plate (18) in the point of that reflective direction. In this case, a heat ray absorption plate (18) can be made to be able to absorb infrared radiation, and the heat of this heat ray absorption plate (18) can be emitted to the exterior through a ventilating fan (41).

[0019] A concave spherical mirror (4) is prepared in the reflector (44) of an ellipse mirror (2), and the location which counters, as shown in drawing 3. The ball center (13) of this concave spherical mirror (4) is located in the location which was in agreement with the 1st focus (10) of an ellipse mirror (2). Moreover, the optical passage hole (19) which passes the light reflected in the ellipse mirror (2) is formed in the center section of the concave spherical mirror (4). According to this configuration, after passing the 1st focus (10), it is reflected in an ellipse mirror (2), and the light which emitted the high-pressure discharge lamp (1) and was reflected by the concave spherical mirror (4) is condensed with the 2nd focus (11). therefore, the negative electrode among the light which emitted the high-pressure discharge lamp (1) — the light and the positive electrode which are released to a mouthpiece (7) side — the both sides of light released to a mouthpiece (8) side can be condensed in the large range. Moreover, since an ellipse mirror (2) can be small constituted from condensing becoming possible in the large range, whenever [ converging-angle ] (theta) can be set up small. In this case, the direction die length of an optical axis of the optical system (3) which makes condensed light a light parallel or near in parallel can be set up short. Therefore, it becomes possible to constitute the whole floodlighting equipment in a compact.

[0020] Although a concave spherical mirror (4) will not ask especially the configuration if it can perform the above-mentioned actuation, it can mention the mirror which consists of a metal plate, and the mirror which comes to paste up a glass plate on a metal plate as the example. As an example of the mirror which consists of a metal plate, what performed electrolysis plating of a nickel system or a chromium system can be mentioned, for example on the substrate section which consists of aluminum or copper. On the other hand, a

silver film can be formed on a metal plate as an example of the mirror in which it comes to paste up a glass plate at the front-face side of 1st set Itabe who consists of glass, for example, and what pasted up 2nd set Itabe who is from aluminum or copper on this 1st set Itabe's rear-face side can be mentioned. Since both the mirrors of these both sides have the metal plate as the substrate section, even when a high-pressure discharge lamp (1) explodes, they can bear the blast. Moreover, a powerful light which a high-pressure discharge lamp (1) emits can be intercepted completely.

[0021] In addition, on the reflector of an ellipse mirror (2) and a concave spherical mirror (4), it is desirable respectively that coating of the infrared absorption material is carried out. By coating such a material, infrared radiation can turn the light hardly contained to optical system (3), and can carry out outgoing radiation, and the light in which infrared radiation is hardly contained can be obtained as an exposure light. Therefore, the bruise by the heat of optical system (3) can be prevented. Moreover, since it can carry out endoergic certainly by the ellipse mirror (2) and the concave spherical mirror (4), if an ellipse mirror (2) and a concave spherical mirror (4) are cooled efficiently, it will become possible to cool near a high-pressure discharge lamp (1) efficiently.

[0022] As mentioned above, although it explained and came about the main component of the floodlighting equipment concerning the 1st operation gestalt, other components of this floodlighting equipment are explained in full detail below. This floodlighting equipment is equipped with the inner case (20), the outside case (21), and an inhalation-of-air fan (32) and a ventilating fan (41) as shown in drawing 1.

[0023] An inner case (20) carries out hold maintenance of some high-pressure discharge lamps [ at least ] (1). this inner case (20) is shown in drawing 2 — as — the positive electrode of a high-pressure discharge lamp (1) — it is in the condition which held the mouthpiece (8), and this high-pressure discharge lamp (1) is held. a positive electrode — connection maintenance of the mouthpiece (8) is carried out at the chuck for lamp immobilization (22), and this chuck for lamp immobilization (22) is supported by the inner case (20) in the condition in which centering control is possible. Accommodation of the location of the light-emitting part (12) of a high-pressure discharge lamp (1) is attained by the vertical direction adjustment knob (23), (refer to drawing 4), the longitudinal-direction adjustment knob (24), and the cross-direction adjustment knob (25), and it can fix the location after accommodation now by the lamp fixed knob (26).

[0024] Drawing 6 is drawing which looked at the installation condition of the ellipse mirror shown in drawing 1 from back. Drawing 7 is drawing which looked at the installation condition of the ellipse mirror shown in drawing 1 from the front. The inner case (20) equips the before side with the mirror support plate (27) which supports an ellipse mirror (2) and a concave spherical mirror (4). The ellipse mirror support hole (28) which carries out insertion support of near the major-diameter side edge section of an ellipse mirror (2) is formed in this mirror support plate (27). In the example of illustration, the ellipse mirror (2) is attached in the mirror support plate (27) possible [ optical-axis adjustment ] by the four opticals-axis stretching screw (29). Moreover, in the example of illustration, the flat spring (14) which turns an ellipse mirror (2) outside and energizes it is attached near the periphery section of an ellipse mirror support hole (28) in the inside (rear face) of a mirror support plate (27).

[0025] Moreover, as shown in drawing 5 , in the external surface (front face) of a mirror support plate (27), the major-diameter side edge section periphery of a concave spherical mirror (4) is being fixed near the periphery section of an ellipse mirror support hole (28) and (refer to drawing 6 ). Moreover, in the example shown in drawing 2 , the major-diameter side edge section of an ellipse mirror (2) has projected a little from the ellipse mirror support hole (28). The concave spherical mirror (4) is being fixed to the mirror support plate (27) so that the outside for this lobe may be covered. The path of the major-diameter side edge section of a concave spherical mirror (4) is large from the path of the major-diameter side edge section of an ellipse mirror (2), and in the mirror support plate (27), as shown in drawing 6 and drawing 7 , the air hole (30) is formed in the location corresponding to the clearance between these major-diameters side edge sections. This air hole (30) is a hole which the open air introduced from the inhalation-of-air fan (32) passes. The interior of an inner case (20) is open for free passage to the ventilating fan (41) prepared in the outside case (21) through this air hole (30) and the optical passage hole (19) formed in the concave spherical mirror (4). Moreover, the interior of an inner case (20) is open for free passage to the ventilating fan (41) prepared in the outside case (21) through the lamp insertion hole (9) formed in the center section of the ellipse mirror (2), and the optical passage hole (19) formed in the concave spherical mirror (4), in order to insert in a high-pressure discharge lamp (1).

[0026] An outside case (21) carries out hold maintenance of an inner case (20) and the whole high-pressure discharge lamp (1). the example shown in drawing 1 — an inner case (20) — among these, the negative electrode from a case (20) — a mouthpiece — the heat ray reflective filter (17) is held with the high-pressure discharge lamp (1) with which the side projected and was carried out, and an ellipse mirror (2) and a concave spherical mirror (4).

[0027] An inhalation-of-air fan (32) introduces the open air in an inner case (20). This inhalation-of-air fan (32) is stationed in the example shown in drawing 1 on the outside of the inferior lamella section of an inner case (20), rotating this inhalation-of-air fan (32) — the inside of an inner case (20) — the open air — introducing — the positive electrode of a high-pressure discharge lamp (1) — the direct open air is applied to a mouthpiece (8). In addition, since the inner case (20) is open for free passage with the exterior through the open air installation hole (33) which introduces the open air, the optical passage hole (19) formed in the concave spherical mirror (4), the air hole (30) formed in the mirror support plate (27), and a lamp insertion hole

(9) from the inhalation-of-air fan (32), the open air will circulate only through these holes.

[0028] A ventilating fan (41) discharges the air within an outside case (21) to the exterior. This ventilating fan (41) is arranged in the example of illustration on the outside of the top-face plate of an outside case (21). By rotating this ventilating fan (41), the open air introduced by the inhalation-of-air fan (32) in the inner case (20) and the outside case (21) can be discharged to the exterior. The air discharged with a ventilating fan (41) absorbs the heat by the high-pressure discharge lamp (1) having emitted light, and serves as an elevated temperature. Therefore, each part material within outside cases (21) including a high-pressure discharge lamp (1) can be efficiently cooled by rotating an inhalation-of-air fan (32) and a ventilating fan (41). this inhalation-of-air fan (32) — mainly — the positive electrode of a high-pressure discharge lamp (1) — since a mouthpiece (8) and the body of a lamp (36) which is the light emission section of a high-pressure discharge lamp (1) are cooled, this inhalation-of-air fan (32) is made to call a positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) by the following explanation.

[0029] In the 1st operation gestalt, it is desirable to prepare a negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) in addition to a positive-electrode side inhalation-of-air fan (32). a negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) — mainly — the negative electrode of a high-pressure discharge lamp (1) — a mouthpiece (7) is cooled. This negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) is stationed in the example of illustration on the outside of the inferior-surface-of-tongue plate of an outside case (21). Moreover, this negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) is stationed under the concave spherical mirror (4) in the example of illustration. By rotating this negative-electrode side inhalation-of-air fan (31), the open air is introduced in an outside case (21) through the open air installation hole (34) formed in the inferior-surface-of-tongue plate of an outside case (21). and the external surface after the introduced open air is equivalent to the external surface of a concave spherical mirror (4) — meeting — flowing — a negative electrode — it is discharged through a ventilating fan (41) in a mouthpiece (7) outside, therefore, the thing for which a negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) and a ventilating fan (41) are rotated — a concave spherical mirror (4) and a negative electrode — a mouthpiece (7) can be cooled efficiently.

[0030] In addition, it is desirable to form the baffle plate (35) between a negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) and a concave spherical mirror (4). This baffle plate (35) is for leading certainly the open air introduced by the negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) to the external surface of a concave spherical mirror (4). In the example of illustration, the baffle plate (35) is the thing which made the plate crooked to a cross-section KO typeface, and the central plate section is prepared so that the mirror support plate (27) of an inner case (20) may be located in the opposite side.

[0031] Next, actuation of the floodlighting equipment concerning the 1st operation gestalt is explained. First, while supplying power to a high-pressure discharge lamp (1) and making this emit light, a negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) and a ventilating fan (41) are rotated. Then, it is reflected in an ellipse mirror (2) and a part of light emitted with the light-emitting part (12) of a high-pressure discharge lamp (1) is condensed with the 2nd focus (11) of an ellipse mirror (2). Here, if coating of the infrared absorption material is carried out to the reflector of an ellipse mirror (2), the heat generated because infrared radiation carried out incidence is absorbable. Moreover, if the heat ray reflective filter (17) is prepared between an ellipse mirror (2) and the 2nd focus (11), infrared radiation will be reflected in the predetermined sense with this heat ray reflective filter (17). Therefore, it becomes more certainly possible to condense only other light, such as ultraviolet rays and a visible ray.

[0032] Moreover, it is reflected in an ellipse mirror (2) and a part of other light emitted with the light-emitting part (12) of a high-pressure discharge lamp (1) is condensed with the 2nd focus (11) of an ellipse mirror (2), after being reflected by the concave spherical mirror (4). Here, infrared radiation is absorbable if coating of the infrared absorption material is carried out to the reflector of a concave spherical mirror (4). Therefore, it becomes more certainly possible to condense only other light, such as ultraviolet rays and a visible ray.

[0033] emitting light with the light-emitting part (12) of a high-pressure discharge lamp (1) — the negative electrode of a high-pressure discharge lamp (1) — a mouthpiece (7), the body of a lamp (36), and a positive electrode — each of a mouthpiece (8) absorbs heat and temperature rises. Moreover, an ellipse mirror (2) and a concave spherical mirror (4) absorb heat, and temperature rises. However, by rotating a negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) and a ventilating fan (41), respectively, these members can be cooled efficiently and it can prevent these members becoming an elevated temperature.

[0034] That is, even a ventilating fan (41) is led through a path as shown in drawing 8 by the arrow head, and the open air introduced by the positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) in the inner case (20) is discharged outside. the open air introduced by the positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) when explaining this in full detail — a positive electrode — after taking the heat of the mouth piece in a mouthpiece (8), it flows to the body (36) side of a lamp through the lamp insertion hole (9) of an ellipse mirror (2). And after flowing in accordance with the inside of an ellipse mirror (2), taking the heat of an ellipse mirror (2), flowing in accordance with the inside of a concave spherical mirror (4) further, taking the heat of a concave spherical mirror (4) and passing along the optical passage hole (19) of a concave spherical mirror (4), it is drawn in by the ventilating fan (41) and is discharged outside. moreover, the open air introduced by the positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) — a positive electrode — the lamp insertion hole (9) of the ellipse mirror (2) after taking the heat of the mouth piece in a mouthpiece (8) — leading — the body (36) side

of a lamp — flowing — the body of a lamp (36), and a negative electrode — it flows along with a mouthpiece (7), these heat is taken, and it is drawn in by the ventilating fan (41), and is discharged outside. With this 1st operation gestalt, since the concave spherical mirror (4) to which a path becomes small gradually towards the downstream is prepared, the open air which entered from the lamp insertion hole (9) does not diffuse around the body of a lamp (36). Therefore, the airstream in alignment with the body of a lamp (36) can be formed certainly.

[0035] Moreover, the open air introduced by the positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) in the inner case (20) After flowing along the external surface of an ellipse mirror (2) and taking the heat of an ellipse mirror (2), it flows to a concave spherical mirror (4) side through the air hole (30) formed between the ellipse mirror (2) and the concave spherical mirror (4). After flowing in accordance with the inside of a concave spherical mirror (4), taking the heat of a concave spherical mirror (4) and passing along the optical passage hole (19) of a concave spherical mirror (4), it is drawn in by the ventilating fan (41) and is discharged outside.

[0036] Thus, in the 1st operation gestalt, forced cooling of each of a high-pressure discharge lamp (1), an ellipse mirror (2), and a concave spherical mirror (4) is certainly touched and carried out to the open air. Therefore, since cooling of a high-pressure discharge lamp (1) and its edge strip can be performed efficiently, even if it makes low the rotational frequency of each inhalation-of-air fan (31), (32), and a ventilating fan (41), cooling is ensured, and it becomes possible to develop the life of a high-pressure discharge lamp (1) and its edge strip. Moreover, since airstream can be certainly applied to each front face of a high-pressure discharge lamp (1), an ellipse mirror (2), and a concave spherical mirror (4), neither dust nor dust adheres to the front face of these high-pressure discharge lamps (1), an ellipse mirror (2), and a concave spherical mirror (4). Therefore, it becomes possible to burn neither dust nor dust on these members, and to always maintain luminous efficiency and reflective effectiveness highly.

[0037] Moreover, the further cooling effect can be demonstrated in the example of illustration which has prepared the negative-electrode side inhalation-of-air fan (31), that is, the negative electrode after the open air introduced in the outside case (21) takes the heat of a concave spherical mirror (4) in the external surface of a concave spherical mirror (4) by the negative-electrode side inhalation-of-air fan (31) — a mouthpiece (7) — hitting — a negative electrode — the heat of a mouthpiece (7) is taken, and it is drawn in by the ventilating fan (41), and is discharged outside. Moreover, when the baffle plate (35) is formed, the open air can be certainly led to a concave spherical mirror (4), and the cooling can be performed.

[0038] In the 1st operation gestalt, since the concave spherical mirror (4) is prepared, even when a small ellipse mirror (2) is used, the great portion of light which the high-pressure discharge lamp (1) emitted can be condensed. If a small ellipse mirror (2) is used, since whenever [ converging-angle ] (theta) can be made small, it becomes possible to be able to set up short the direction die length of an optical path of the optical system (3) which makes condensed light a light parallel or near in parallel, to have it, and to constitute the whole floodlighting equipment in a compact. Moreover, even if a high-pressure discharge lamp (1) explodes by preparing the concave spherical mirror (4) other than an ellipse mirror (2), it can respond to the blast in these mirrors. Therefore, it can prevent certainly that the effect of a blast reaches the exterior, and the safety of those who use this equipment can be raised. Moreover, it can prevent that cover a powerful light which a high-pressure discharge lamp (1) emits, and this light begins to leak outside by constituting the both sides of an ellipse mirror (2) and a concave spherical mirror (4) from a metal.

[0039] Moreover, in the 1st operation gestalt, nonuniformity of the exposure light irradiated through optical system (3) outside can be made small as much as possible. This is based on having used together the ellipse mirror (2) and the concave spherical mirror (4), this kind using a high-pressure discharge lamp and an ellipse mirror of floodlighting equipment — setting — the luminance distribution of exposure light — the condition of the luminance distribution near [ each ] the focus of an ellipse mirror — abbreviation — it appears in a form as it is. Therefore, in this 1st operation gestalt, although it is asked whether what we do into the condition that there is no nonuniformity with the luminance distribution near [ each ] the focus of an ellipse mirror, as shown in drawing 9, the luminance distribution (45) near the 1st focus (10) (light-emitting part (12)) serves as abbreviation trapezoidal shape. Without being reflected by the concave spherical mirror (4) among the light emitted from the high-pressure discharge lamp (1), this is made because the luminance distribution (46) of light reflected by the ellipse mirror (2) and the luminance distribution (47) of light reflected in the ellipse mirror (2) after being reflected by the concave spherical mirror (4) overlap, thus, the light which had the luminance distribution of trapezoidal shape near the 1st focus (10) — abbreviation — since it becomes the luminance distribution in near the 2nd focus in a form as it is and becomes the luminance distribution of exposure light in a form still more as it is, a good exposure light without nonuniformity can be obtained.

[0040] On the other hand, in floodlighting equipment using only the ellipse mirror as a reflecting mirror which was explained by the term of a Prior art, the luminance distribution (71) near the 1st focus (48) (refer to drawing 10) (70) (i.e., a negative electrode) and between a positive electrode (49) will be in the condition that it is shown in drawing 10. That is, it becomes the luminance distribution of steep Yamagata which made it top-most vertices near the positive electrode (49), this luminance distribution — abbreviation — since it becomes the luminance distribution in the 2nd focus in a form as it is and becomes the luminance distribution of exposure light in a form still more as it is, a bad exposure light of the big quality of nonuniformity will be obtained.

[0041] Next, it explains, referring to a drawing about the floodlighting equipment using the high-pressure

discharge lamp concerning the 2nd operation gestalt of this invention. Drawing 11 is drawing showing the structure of the floodlighting equipment concerning the 2nd operation gestalt. A different point from the 1st operation gestalt which the floodlighting equipment concerning this 2nd operation gestalt described above is a point of having prepared the positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) also in the outside of the right lateral plate (43) of an inner case (20), and a left lateral plate (not shown), respectively while preparing a positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) in the outside of the inferior-surface-of-tongue plate (42) of an inner case (20). according to this configuration — a positive electrode — since the amount of the open air applied to a mouthpiece (8) and the body of a lamp (36) increases, much more cooling effect can be done so. [0042] Next, it explains, referring to a drawing about the floodlighting equipment using the high-pressure discharge lamp concerning the 3rd operation gestalt of this invention. Drawing 12 is drawing showing the structure of the floodlighting equipment concerning the 3rd operation gestalt. The different main points from the 1st operation gestalt which the floodlighting equipment concerning this 3rd operation gestalt described above are the point of using the extra-high pressure mercury lamp as a high-pressure discharge lamp (1), and a point of having formed the radiation shield (37) behind the ellipse mirror (2) according to it.

[0043] An extra-high pressure mercury lamp is a lamp which enclosed the mercury vapour of 30 (atm) extent. On the other hand, a xenon lamp is a lamp which enclosed the xenon of ten (atm) extent. Therefore, since the danger of an extra-high pressure mercury lamp of explosion by the temperature change is high compared with a xenon lamp, it is not desirable. [ of carrying out forced cooling of the body of a lamp (36) which consisted of glass ] The 3rd operation gestalt cancels this trouble.

[0044] In the 3rd operation gestalt, the radiation shield (37) is formed behind the ellipse mirror (2), this radiation shield (37) — the center section of the disc-like member — the positive electrode of a high-pressure discharge lamp (1) — it consists of a body of a radiation shield (39) with which the positive-electrode side insertion hole (38) which inserts in a mouthpiece (8) side was formed, and a tubed part (40) whose diameter it is prepared in that positive-electrode side insertion hole (38) at one, and the backside reduces gradually and by which the diameter of a before side was expanded gradually. a tubed part (40) — the center section — the inside of the lamp insertion hole (9) of an ellipse mirror (2) — being located — \*\*\*\* — a negative electrode — a mouthpiece — the side is located in the reflector side of an ellipse mirror (2).

Moreover, between the lamp insertion hole (9) and reflector side of between the center sections of the tubed part (40), and an ellipse mirror (2), and the before [ a tubed part (40) ] side, the clearance where the open air circulates is formed, respectively.

[0045] According to this configuration, the open air introduced in the inner case (20) from the positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) a positive electrode — a mouthpiece (8) — hitting — a positive electrode — the air hole (not shown) formed between the ellipse mirror (2) and the concave spherical mirror (4) after taking the heat of a mouthpiece (8) — a passage — a concave spherical mirror — (— the heat of a concave spherical mirror (4) is taken in 4), and it is drawn in by the ventilating fan (41), and is discharged outside.

[0046] Moreover, after the open air introduced in the inner case (20) from the positive-electrode side inhalation-of-air fan (32) flows between the body of a radiation shield (39), and ellipse mirrors (2) and takes the heat of an ellipse mirror (2), it passes along between a tubed part (40) and ellipse mirrors (2). And the flow along the reflector of an ellipse mirror (2) is formed by expanding the diameter of a before [ a tubed part (40) ] side. Although the open air takes the heat of an ellipse mirror (2) certainly at this time, since the body of a lamp (36) of a high-pressure discharge lamp (1) is not hit, the body of a lamp (36) is not cooled directly. The open air which took the heat of an ellipse mirror (2) takes the heat of a concave spherical mirror (4) in the reflector of a concave spherical mirror (4), is attracted by the ventilating fan (not shown), and is discharged outside.

[0047] In addition, in each above-mentioned operation gestalt, the high-pressure discharge lamp (1) is arranged so that a negative electrode (5) may be located in a before side and a positive electrode (6) may be located in the backside, but in this invention, you may arrange so that a positive electrode (6) may be located in a before side and a negative electrode (5) may be conversely located in the backside.

[0048]

[Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, danger when high-pressure discharge lamps, such as a xenon lamp, explode can be made small as much as possible. Moreover, nonuniformity of the luminance distribution of exposure light can be made small. Moreover, the converging angle of the light which a high-pressure discharge lamp emits can be made small, and the whole equipment can be constituted in a compact. Moreover, a powerful light which a high-pressure discharge lamp emits cannot begin to leak outside.

[0049] According to invention according to claim 2, in addition to the effectiveness of claim 1, the cooling effect of a high-pressure discharge lamp and its edge strip can be heightened, making a fan's noise small. Moreover, apply a cooling wind certainly to a high-pressure discharge lamp and its edge strip, it is made for neither dust nor dust to adhere to this lamp and its edge strip, and high brightness without nonuniformity can be maintained in the always high condition.

[0050] According to invention according to claim 3, in invention according to claim 2, the cooling effect of a concave spherical mirror can be heightened further. Moreover, apply the open air more certainly to a concave spherical mirror, it is made for neither dust nor dust to adhere to a concave spherical mirror, and high brightness without nonuniformity can be realized more certainly.

[0051] According to invention according to claim 4, in invention according to claim 2, since infrared radiation is absorbable with an infrared absorption material, only other light, such as ultraviolet rays and a visible ray, is condensed more certainly, and it becomes possible to irradiate the light. Moreover, the bruise by the heat of optical system can be prevented.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the fragmentary sectional view showing the floodlighting equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the partial enlarged drawing of the floodlighting equipment shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing extracting and showing near the high-pressure discharge lamp of the floodlighting equipment shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing which looked at the inner case of the floodlighting equipment shown in drawing 1 from back.

[Drawing 5] It is drawing which looked at the inner case of the floodlighting equipment shown in drawing 1 from the front.

[Drawing 6] It is drawing which looked at the installation condition of the ellipse mirror shown in drawing 1 from back.

[Drawing 7] It is drawing which looked at the installation condition of the ellipse mirror shown in drawing 1 from the front.

[Drawing 8] It is drawing showing the flow of the open air in the floodlighting equipment shown in drawing 1.

[Drawing 9] It is drawing showing the luminance distribution in the light-emitting part of the floodlighting equipment concerning this invention.

[Drawing 10] It is drawing showing the luminance distribution in the light-emitting part of conventional floodlighting equipment.

[Drawing 11] It is the fragmentary sectional view showing the floodlighting equipment concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 12] It is the fragmentary sectional view showing the floodlighting equipment concerning the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 13] It is the fragmentary sectional view showing conventional floodlighting equipment.

## [Description of Notations]

1 .... High-pressure discharge lamp

2 .... Ellipse mirror

3 .... Optical system

4 .... Concave spherical mirror

9 .... Lamp insertion hole

10 .... The 1st focus

13 .... Ball center

19 .... Optical passage hole

20 .... Inside case

21 .... Outside case

30 .... Air hole

32 .... Inhalation-of-air fan

41 .... Ventilating fan

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-25305

(P2002-25305A)

(43)公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 21 S 2/00  
F 21 V 14/00  
29/02  
G 03 B 21/14  
// F 21 Y 101:00

識別記号

F I  
G 03 B 21/14  
F 21 Y 101:00  
F 21 M 1/00  
7/00

テマコード(参考)  
A 3K042  
T  
L

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-209880(P2000-209880)

(22)出願日 平成12年7月11日 (2000.7.11)

(71)出願人 390016872

株式会社三永電機製作所  
大阪府吹田市東御旅町5番16号

(72)発明者 永基 哲也  
大阪府吹田市東御旅町5番16号 株式会社  
三永電機製作所内

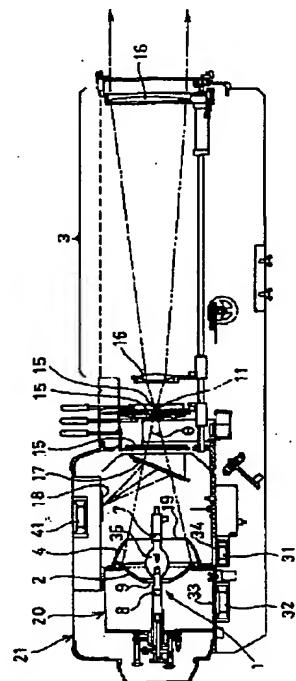
(74)代理人 100082072  
弁理士 清原 義博  
F ターム(参考) 3K042 AA01 BB14 BC03 BE01 CC03

(54)【発明の名称】 高圧放電ランプを用いた投光装置

(57)【要約】

【課題】 高圧放電ランプが爆発したときの危険性を極力小さくすることができるとともに照射光の輝度分布のムラを小さくすることができ、ファンの騒音を小さくしつつ高圧放電ランプ及びその周辺部材の冷却効果を高めることができ、高圧放電ランプが発する光の集光角度を小さくして装置全体をコンパクトに構成することができ、更にランプ及びその周辺部材に塵や埃が付着しないようとする。

【解決手段】 キセノンランプ等の高圧放電ランプと、高圧放電ランプが発する光を集光する楕円鏡と、楕円鏡により集光された光が入射され平行もしくは平行に近い光を出射する光学系と、楕円鏡の反射面と対向する位置に設けられた凹球面鏡とを備えてなり、楕円鏡の第1焦点上に高圧放電ランプの発光部が位置するとともに、第1焦点上に凹球面鏡の球心が一致しており、凹球面鏡の中央部には楕円鏡で反射された光を通過させる光通過孔が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キセノンランプ等の高圧放電ランプと、この高圧放電ランプが発する光を集光する楕円鏡と、この楕円鏡により集光された光が入射され平行もしくは平行に近い光を射出する光学系と、前記楕円鏡の反射面と対向する位置に設けられた凹球面鏡とを備えてなり、前記楕円鏡の第1焦点上に前記高圧放電ランプの発光部が位置するとともに、その第1焦点上に前記凹球面鏡の球心が一致しており、この凹球面鏡の中央部には前記楕円鏡で反射された光を通過させる光通過孔が形成されていることを特徴とする高圧放電ランプを用いた投光装置。

【請求項2】 前記高圧放電ランプの少なくとも一部を収容保持する内ケースと、この内ケース及び高圧放電ランプ全体を収容保持する外ケースと、前記内ケース内に外気を導入する吸気ファンと、前記外ケース内の空気を外部へ排出する排気ファンとを備えてなり、前記内ケースの内部は、前記高圧放電ランプを挿通するために前記楕円鏡の中央部に形成されたランプ挿通孔及び前記凹球面鏡の中央部に形成された光通過孔を通じて前記排気ファンと連通していることを特徴とする請求項1に記載の高圧放電ランプを用いた投光装置。

【請求項3】 前記内ケースの内部は、前記楕円鏡の周縁部と前記凹球面鏡の反射面の間に形成された通気孔及び前記凹球面鏡の中央部に形成された光通過孔を通じて前記排気ファンと連通していることを特徴とする請求項2に記載の高圧放電ランプを用いた投光装置。

【請求項4】 前記楕円鏡及び凹球面鏡の反射面にはそれぞれ、赤外線吸収素材がコーティングされていることを特徴とする請求項2に記載の高圧放電ランプを用いた投光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高圧放電ランプを用いた投光装置に関し、より詳しくは、高圧放電ランプが爆発したときの危険性を極力小さくすることができるとともに、同ランプが発する強力な光が外部に漏れ出さないようにすることができ、また照射光の輝度分布のムラを小さくすることができ、ファンの騒音を小さくしつつ高圧放電ランプ及びその周辺部材の冷却効果を高めることができ、高圧放電ランプが発する光の集光角度を小さくして装置全体をコンパクトに構成することができ、更に、高圧放電ランプ及びその周辺部材へ冷却風を確実に当てて同ランプ及びその周辺部材に塵や埃が付着しない高圧放電ランプを用いた投光装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、キセノン等の気体を高圧封入した高圧放電ランプを利用した投光装置が存在している。その投光装置の一例を図13に示す。図13に示す投光装置は、キセノンランプ等の高圧放電ランプ(50)と、この高圧放電ランプ(50)の放射光を集光す

る楕円鏡(51)と、楕円鏡(51)により集光された光が入射され平行もしくは平行に近い光を射出する光学系(52)と、高圧放電ランプ(50)の強制冷却を行う冷却装置(53)とから構成されている。この投光装置のランプハウス(54)は、高圧放電ランプ(50)を収容保持する内ケース(55)と、この内ケース(55)を収容保持する外ケース(56)とから構成されている。冷却装置(53)は、内ケース(55)の下部に設けられた吸気ファン(57)と、外ケース(56)の上部に設けられた排気ファン(58)とから構成されている。

【0003】 この投光装置の動作について説明する。高圧放電ランプ(50)の負極及び正極には、それぞれ負極口金(59)及び正極口金(60)が接続されている。高圧放電ランプ(50)が発光すると、その光は楕円鏡(51)により集光された後、光学系(52)により実質上平行な光とされて外部に照射される。このとき、高圧放電ランプ(50)は高温になり、また高圧放電ランプ(50)が発する光によって周囲の部材も高温になる。しかしながら、吸気ファン(57)及び排気ファン(58)が回転することにより、後側の吸気ファン(57)、正極口金(60)、高圧放電ランプ(50)を通るために楕円鏡(51)の中央部に形成されたランプ挿通孔(61)、楕円鏡(51)の前端開口部、及び排気ファン(41)を通る空気流が形成される。また、前側の吸気ファン(57)、負極口金(59)、及び排気ファン(41)を通る空気流が形成される。これらの空気流により、高圧放電ランプ(50)及びその周囲の部材は強制冷却される。このように高圧放電ランプ(50)及びその周囲の部材が冷却されることで、高圧放電ランプ(50)及びその周囲の部材の寿命をある程度は伸ばすことができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記した従来の投光装置には、以下のような課題が存在した。すなわち、この投光装置は、高圧気体を内部に封入した高圧放電ランプ(50)を使用しているので、冷却具合が悪かったり、また使用期間が長くてランプに傷みが生じていると、使用中に高圧放電ランプ(50)が突然爆発することがある。ところが、高圧放電ランプ(50)の近傍を覆っているのは、正極口金(60)の側に設けられた楕円鏡(51)のみである。従って、爆風が負極口金(59)の方へ向かう。このため、光学系(52)が破損したり、場合によっては、その爆風が排気ファン(41)等を通じて外部まで及ぶので、破壊される部品点数が多くなるとともに、この装置を扱う者にとって非常に危険なものとなる。

【0005】 また、キセノンランプ等の高圧放電ランプ(50)は、紫外線を含む強力な光線を発するものである。しかしながら、高圧放電ランプ(50)の近傍を覆

っているのは、正極口金（60）の側に設けられた楕円鏡（51）のみである。従って、その強力な光線の一部が外ケース（56）を通じて外部に漏れ出す可能性が高い。これは、該装置を利用する人にとて好ましくない。

【0006】また、吸気ファン（57）及び排気ファン（58）によってある程度の冷却効果は期待できるものの、楕円鏡（51）は外側へ向かって開口しているため、高圧放電ランプ（50）に沿って形成される空気流が少ない。このため、高圧放電ランプ（50）を十分に冷却できなかった。また、高圧放電ランプ（50）に比較的近い位置にある部材のうち、冷却のための空気流が接触するのは、楕円鏡（51）のみである。従って、放熱を行う面積が少ないので、高圧放電ランプ（50）の近傍では熱がこもる。これは、高圧放電ランプ（50）の寿命を短くする原因になるとともに、その熱が他の部材へ伝導または放射によって伝えられ、結局、投光装置全体の熱を効率良く放熱することができない。このような投光装置において、冷却効率を高めようとすれば、吸気ファン（57）及び排気ファン（58）の回転数を上げるしかない。この場合、ファンの風切り音とその駆動用モータの駆動音が大きくなり、騒音が激しくなるという問題がある。

【0007】また、高圧放電ランプ（50）の沿って形成される空気流が少ないため、高圧放電ランプ（50）に塵や埃が付着しやすい。また、付着した塵や埃は、同ランプの表面に焼き付く恐れがある。

【0008】また、集光手段として楕円鏡（51）のみを用いたこの投光装置は、高圧放電ランプ（50）から発した光の集光角度（θ）が大きい。このため、集光された光を平行光にするための光学系（52）を多数のレンズで構成し、互いのレンズ間隔を大きくする必要がある。従って、光学系（52）の光路方向長さが長くなり、その結果、投光装置全体が大きくなってしまうという問題があった。また、集光手段として楕円鏡（51）のみを用いたこの投光装置は、発光部及び集光点付近における輝度分布にムラがあるため（図10参照）、照射光の輝度分布にもムラが出来てしまうという問題があった。

【0009】本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、高圧放電ランプが爆発したときの危険性を極力小さくすることができるとともに、同ランプが発する強力な光が外部に漏れ出さないようにすることができ、またこの装置による照射光の輝度分布のムラを小さくすることができ、更に、ファンの騒音を小さくしつつ高圧放電ランプ及びその周辺部材の冷却効果を高めることができ、高圧放電ランプが発する光の集光角度を小さくして装置全体をコンパクトに構成することができ、高圧放電ランプ及びその周辺部材へ冷却風を確実に当てて同ランプ及びその周辺部材に塵や埃が付着しない投光装置の

提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、キセノンランプ等の高圧放電ランプと、この高圧放電ランプが発する光を集光する楕円鏡と、この楕円鏡により集光された光が入射され平行もしくは平行に近い光を射する光学系と、前記楕円鏡の反射面と対向する位置に設けられた凹球面鏡とを備えてなり、前記楕円鏡の第1焦点上に前記高圧放電ランプの発光部が位置するとともに、その第1焦点上に前記凹球面鏡の球心が一致しており、この凹球面鏡の中央部には前記楕円鏡で反射された光を通過させる光通過孔が形成されていることを特徴とする高圧放電ランプを用いた投光装置である。

【0011】請求項2記載の発明は、前記高圧放電ランプの少なくとも一部を収容保持する内ケースと、この内ケース及び高圧放電ランプ全体を収容保持する外ケースと、前記内ケース内に外気を導入する吸気ファンと、前記外ケース内の空気を外部へ排出する排気ファンとを備えてなり、前記内ケースの内部は、前記高圧放電ランプを捕通するために前記楕円鏡の中央部に形成されたランプ捕通孔及び前記凹球面鏡の中央部に形成された光通過孔を通じて前記排気ファンと連通していることを特徴とする請求項1に記載の高圧放電ランプを用いた投光装置である。

【0012】請求項3記載の発明は、前記内ケースの内部は、前記楕円鏡の周縁部と前記凹球面鏡の反射面の間に形成された通気孔及び前記凹球面鏡の中央部に形成された光通過孔を通じて前記排気ファンと連通していることを特徴とする請求項2に記載の高圧放電ランプを用いた投光装置である。

【0013】請求項4記載の発明は、前記楕円鏡及び凹球面鏡の反射面には、赤外線吸収素材がコーティングされていることを特徴とする請求項2に記載の高圧放電ランプを用いた投光装置である。これらの発明を提供することにより、上記課題を悉く解決する。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施形態について、図面を参照しつつ説明する。図1は、第1実施形態に係る高圧放電ランプを用いた投光装置を示す部分断面図である。図2は、図1に示す投光装置の部分拡大図である。第1実施形態に係る投光装置は、高圧放電ランプ（1）と、楕円鏡（2）と、光学系（3）と、凹球面鏡（4）とを備えてなるものである。以下、これら構成要素について、順次、詳説する。

【0015】高圧放電ランプ（1）は、キセノンランプに代表される高圧気体封入型の放電ランプである。この高圧放電ランプ（1）の種類は、キセノンランプに限定されるものではなく、他の気体を高圧封入した高圧放電ランプ（1）とすることも可能である。この高圧放電ランプ（1）は、負極（5）及び正極（6）を有してお

り、その間でアークを発生させて輝度の高い発光を行う。負極(5)には、負極口金(7)が接続されており、正極(6)には正極口金(8)が接続されている。【0016】楕円鏡(2)は、高圧放電ランプ(1)が発する光を集光するものである。この楕円鏡(2)は、その中央部に高圧放電ランプ(1)を挿通するためのランプ挿通孔(9)を有している。また、楕円鏡(2)の焦点には、第1焦点(10)と第2焦点(11)とが存在するが、楕円鏡(2)に近い側に位置する第1焦点(10)上に、高圧放電ランプ(1)の発光部(12)が位置している。ここで言う発光部(12)とは、上記した負極(5)と正極(6)の間のアーク発生部分のことである。これにより、発光部(12)から発した光は、楕円鏡(2)の内側にある反射面で反射し、第2焦点(11)で集光される。また、この第1焦点(10)上には、凹球面鏡(4)の球心(13)が一致している。これにより、発光部(12)から発して凹球面鏡(4)で反射された光は、第1焦点(10)を通過した後に楕円鏡(2)によって反射され、第2焦点(11)で集光される。

【0017】この楕円鏡(2)の反射面には、紫外線を効率良く反射する紫外線反射素材がコーティングされていることが好ましい。このような素材をコーティングすることにより、高圧放電ランプ(1)が発する光のうち紫外線を効率よく反射して、最終的に、強力な紫外線を外部に照射することができる。また、この楕円鏡(2)の裏面側すなわち外側には、該楕円鏡(2)を内側へ向けて付勢する板バネ(14)が設けられていることが好ましい。このような板バネ(14)を設けることにより、高圧放電ランプ(1)が爆発した場合に、その爆風の力を板バネ(14)で受け止めることができる。従って、楕円鏡(2)の破壊を防ぐことが可能となる。

【0018】光学系(3)は、楕円鏡(2)により集光された光が入射され、平行もしくは平行に近い光を射出するものである。この光学系(3)は、そのような動作を行うことができるならば、特にその構成は問わないが、例えば、第2焦点(11)にて集光された後に拡散しつつある光を平行もしくは平行に近い状態で射出する複数のレンズ(16)から構成することができる。なお、この光学系(3)と高圧放電ランプ(1)の間に、他の構成要素を配置することも可能である。例えば、図1に示すように、楕円鏡(2)により反射された光を必要に応じて遮るシャッター(15)や、楕円鏡(2)により反射された光のうち赤外線を反射する熱線反射フィルタ(17)を設けてもよい。熱線反射フィルタ(17)を設けた場合、赤外線が殆ど含まれない照射光を得ることができる。また、この熱線反射フィルタ(17)は、赤外線を所定の向きに反射するものであるが、その反射方向の先に熱線吸収板(18)を設けておくとともに、この熱線吸収板(18)の近傍に排気ファン(4)が位置するようにしておきたい。

この場合、赤外線を熱線吸収板(18)に吸収させ、この熱線吸収板(18)の熱を排気ファン(4)を通じて外部へ放出することができる。

【0019】凹球面鏡(4)は、図3に示すように、楕円鏡(2)の反射面(44)と対向する位置に設けられるものである。この凹球面鏡(4)の球心(13)は、楕円鏡(2)の第1焦点(10)と一致した位置にある。また、凹球面鏡(4)の中央部には、楕円鏡(2)で反射された光を通過させる光通過孔(19)が形成されている。この構成によれば、高圧放電ランプ(1)を発して凹球面鏡(4)で反射された光は、第1焦点(10)を通過した後に楕円鏡(2)で反射され、第2焦点(11)で集光される。従って、高圧放電ランプ(1)を発した光のうち、負極口金(7)側へ放たれる光と正極口金(8)側へ放たれる光の双方を広い範囲で集光することができる。また、広い範囲で集光が可能となることで、楕円鏡(2)を小さく構成することができる。この場合、集光された光を平行あるいは平行に近い光にする光学系(3)の光軸方向長さを短く設定することができる。従って、投光装置全体をコンパクトに構成することができる。

【0020】凹球面鏡(4)は、上記した動作を行うことができるならば、特にその構成は問わないが、その例として、例えば、金属板からなる鏡と、金属板の上にガラス板を接着してなる鏡を挙げることができる。金属板からなる鏡の例としては、例えば、アルミニウムや銅からなる基板部上に、ニッケル系或いはクロム系の電解めっきを施したものを持たせる。一方、金属板の上にガラス板を接着してなる鏡の例としては、例えば、ガラスからなる第1基板部の表面側に銀膜を形成し、この第1基板部の裏面側にアルミニウムや銅からなる第2基板部を接着したものを持たせる。これら双方の鏡は共に、基板部として金属板を有しているので、高圧放電ランプ(1)が爆発した場合でも、その爆風に耐えることができる。また、高圧放電ランプ(1)が放つ強力な光を完全に遮断することができる。

【0021】なお、楕円鏡(2)及び凹球面鏡(4)の反射面上にはそれぞれ、赤外線吸収素材がコーティングされていることが好ましい。このような素材をコーティングすることにより、赤外線が殆ど含まれない光を光学系(3)へ向けて射出し、赤外線が殆ど含まれない光を照射光として得ることができる。従って、光学系(3)の熱による傷みを防止することができる。また、楕円鏡(2)及び凹球面鏡(4)で確実に吸熱することができる、この構成によれば、楕円鏡(2)及び凹球面鏡(4)を効率よく冷却すれば、高圧放電ランプ(1)付近の冷却を効率よく行うことが可能となる。

【0022】以上、第1実施形態に係る投光装置の主た

る構成要素について説明したきたが、この投光装置の他の構成要素について、以下に詳述する。この投光装置は、図1に示す如く、内ケース(20)と、外ケース(21)と、吸気ファン(32)と、排気ファン(41)とを備えている。

【0023】内ケース(20)は、高圧放電ランプ(1)の少なくとも一部を収容保持するものである。この内ケース(20)は、例えば図2に示すように、高圧放電ランプ(1)の正極口金(8)を収容した状態で、該高圧放電ランプ(1)を保持する。正極口金(8)は、ランプ固定用チャック(22)に接続保持されており、このランプ固定用チャック(22)は、内ケース(20)に位置調節可能な状態で支持されている。高圧放電ランプ(1)の発光部(12)の位置は、上下方向調整ノブ(23) (図4参照)、左右方向調整ノブ(24)、前後方向調整ノブ(25)によって調節可能となっており、調節後の位置をランプ固定ノブ(26)によって固定できるようになっている。

【0024】図6は、図1に示す梢円鏡の取り付け状態を後方から見た図である。図7は、図1に示す梢円鏡の取り付け状態を前方から見た図である。内ケース(20)は、その前側に梢円鏡(2)及び凹球面鏡(4)を支持する鏡支持板(27)を備えている。この鏡支持板(27)には、梢円鏡(2)の大径側端部近傍を嵌入支持する梢円鏡支持孔(28)が形成されている。図示例では、4本の光軸調整ネジ(29)により梢円鏡(2)が光軸調整可能に鏡支持板(27)に取り付けられている。また、図示例では、鏡支持板(27)の内面(後面)において、梢円鏡支持孔(28)の周縁部近傍に、梢円鏡(2)を外側へ向けて付勢する板バネ(14)が取り付けられている。

【0025】また、図5に示す如く、鏡支持板(27)の外面(前面)において、梢円鏡支持孔(28) (図6参照)の周縁部近傍に、凹球面鏡(4)の大径側端部周縁が固定されている。また、図2に示す例においては、梢円鏡支持孔(28)から梢円鏡(2)の大径側端部が若干突出している。凹球面鏡(4)は、この突出部分の外側を覆うように鏡支持板(27)に固定されている。凹球面鏡(4)の大径側端部の径は、梢円鏡(2)の大径側端部の径より大きくなっている。鏡支持板(27)においてこれら大径側端部同士の隙間に對応する位置に、図6及び図7に示す如く通気孔(30)が形成されている。この通気孔(30)は、吸気ファン(32)から導入された外気が通過する孔である。内ケース(20)の内部は、この通気孔(30)と、凹球面鏡(4)に形成された光通過孔(19)とを通じて、外ケース(21)に設けられた排気ファン(41)に連通している。また、内ケース(20)の内部は、高圧放電ランプ(1)を挿通するために梢円鏡(2)の中央部に形成されたランプ挿通孔(9)と、凹球面鏡(4)に形成され

た光通過孔(19)とを通じて、外ケース(21)に設けられた排気ファン(41)に連通している。

【0026】外ケース(21)は、内ケース(20)及び高圧放電ランプ(1)全体を収容保持するものである。図1に示す例では、内ケース(20)と、この内ケース(20)から負極口金側が突出された高圧放電ランプ(1)と、梢円鏡(2)と、凹球面鏡(4)と、熱線反射フィルタ(17)とが収容されている。

【0027】吸気ファン(32)は、内ケース(20)内に外気を導入するものである。この吸気ファン(32)

10 内に外気を導入するものである。この吸気ファン(32)は、図1に示す例では、内ケース(20)の下板部の外側に配置されている。この吸気ファン(32)を回転させることにより、内ケース(20)内に外気を導入し、高圧放電ランプ(1)の正極口金(8)に直接外気を当てるようになっている。なお、内ケース(20)は、吸気ファン(32)から外気を導入する外気導入孔(33)、凹球面鏡(4)に形成された光通過孔(19)及び鏡支持板(27)に形成された通気孔(30)、及びランプ挿通孔(9)のみを通じて外部と連通しているので、これらの孔のみを通じて外気が流通することになる。

【0028】排気ファン(41)は、外ケース(21)内の空気を外部へ排出するものである。この排気ファン(41)は、図示例では、外ケース(21)の上面板の外側に配置されている。この排気ファン(41)を回転させることにより、吸気ファン(32)によって内ケース(20)内及び外ケース(21)内に導入された外気を外部へ排出することができる。排気ファン(41)によって排出される空気は、高圧放電ランプ(1)が発光したことによる熱を吸収して高温となっている。従つて、吸気ファン(32)及び排気ファン(41)を回転させることにより、高圧放電ランプ(1)をはじめとする外ケース(21)内の各部材を効率よく冷却することができる。この吸気ファン(32)は、主として、高圧放電ランプ(1)の正極口金(8)及び高圧放電ランプ(1)の光放出部であるランプ本体(36)を冷却するものなので、この吸気ファン(32)のことを、以下の説明では正極側吸気ファン(32)と称することにする。

40 【0029】第1実施形態においては、正極側吸気ファン(32)に加えて、負極側吸気ファン(31)を設けておくのが好ましい。負極側吸気ファン(31)は、主として、高圧放電ランプ(1)の負極口金(7)を冷却するものである。この負極側吸気ファン(31)は、図示例では外ケース(21)の下面板の外側に配置されている。また、この負極側吸気ファン(31)は、図示例では、凹球面鏡(4)の下方に配置されている。この負極側吸気ファン(31)を回転させることにより、外ケース(21)の下面板に形成された外気導入孔(34)を通じて外ケース(21)内に外気が導入される。そし

て、その導入された外気は、凹球面鏡（4）の外面に当たった後、その外面に沿って流れて負極口金（7）に当たり、排気ファン（41）を通じて外部へ排出される。従って、負極側吸気ファン（31）及び排気ファン（41）を回転させることにより、凹球面鏡（4）及び負極口金（7）を効率よく冷却することができる。

【0030】なお、負極側吸気ファン（31）と凹球面鏡（4）の間には、導風板（35）が設けられていることが望ましい。この導風板（35）は、負極側吸気ファン（31）によって導入された外気を凹球面鏡（4）の外面へ確実に導くためのものである。図示例では、導風板（35）は、板材を断面コ字形に屈曲させたものとなっており、その中央板部が内ケース（20）の鏡支持板（27）とは反対側に位置するように設けられている。

【0031】次に、第1実施形態に係る投光装置の動作を説明する。まず、高圧放電ランプ（1）に電力を供給してこれを発光させるとともに、負極側吸気ファン（31）、正極側吸気ファン（32）、及び排気ファン（41）を回転させる。すると、高圧放電ランプ（1）の発光部（12）で発した光の一部は、楕円鏡（2）で反射され、楕円鏡（2）の第2焦点（11）で集光される。ここで、楕円鏡（2）の反射面に赤外線吸収素材がコーティングされているならば、赤外線が入射したことで発生する熱を吸収することができる。また、楕円鏡（2）と第2焦点（11）の間に熱線反射フィルタ（17）が設けられているならば、この熱線反射フィルタ（17）によって赤外線を所定の向きに反射する。従って、より確実に、紫外線、可視光線等の他の光のみを集光することができる。

【0032】また、高圧放電ランプ（1）の発光部（12）で発した光の他の一部は、凹球面鏡（4）で反射された後、楕円鏡（2）で反射され、楕円鏡（2）の第2焦点（11）で集光される。ここで、凹球面鏡（4）の反射面に赤外線吸収素材がコーティングされているならば、赤外線を吸収することができる。従って、より確実に、紫外線、可視光線等の他の光のみを集光することができる。

【0033】高圧放電ランプ（1）の発光部（12）で光を放つことにより、高圧放電ランプ（1）の負極口金（7）、ランプ本体（36）、及び正極口金（8）のそれぞれが熱を吸収して温度が上昇する。また、楕円鏡（2）及び凹球面鏡（4）も熱を吸収して温度が上昇する。しかしながら、負極側吸気ファン（31）、正極側吸気ファン（32）、及び排気ファン（41）をそれぞれ回転させることにより、これらの部材を効率よく冷却し、これらの部材が高温になるのを防ぐことができる。

【0034】すなわち、正極側吸気ファン（32）によって内ケース（20）内に導入された外気は、図8に矢印で示すような経路を経て排気ファン（41）まで導かれ、外部に排出される。これを詳述すれば、正極側吸

ファン（32）によって導入された外気は、正極口金（8）に当たって該口金の熱を奪った後、楕円鏡（2）のランプ挿通孔（9）を通じてランプ本体（36）側へ流れる。そして、楕円鏡（2）の内面に沿って流れて楕円鏡（2）の熱を奪い、更に凹球面鏡（4）の内面に沿って流れて凹球面鏡（4）の熱を奪い、凹球面鏡（4）の光通過孔（19）を通った後、排気ファン（41）によって吸引されて外部へ排出される。また、正極側吸気ファン（32）によって導入された外気は、正極口金（8）に当たって該口金の熱を奪った後、楕円鏡（2）のランプ挿通孔（9）を通じてランプ本体（36）側へ流れ、ランプ本体（36）及び負極口金（7）に沿って流れてこれらの熱を奪い、排気ファン（41）によって吸引されて外部へ排出される。この第1実施形態では、下流側に向けて次第に径が小さくなる凹球面鏡（4）を設けているので、ランプ挿通孔（9）から入った外気がランプ本体（36）の周りで拡散することができない。従って、ランプ本体（36）に沿った空気流を確実に形成することができる。

【0035】また、正極側吸気ファン（32）によって内ケース（20）内に導入された外気は、楕円鏡（2）の外面に沿って流れて楕円鏡（2）の熱を奪った後、楕円鏡（2）と凹球面鏡（4）の間に形成された通気孔（30）を通って凹球面鏡（4）側へ流れ、凹球面鏡（4）の内面に沿って流れて凹球面鏡（4）の熱を奪い、凹球面鏡（4）の光通過孔（19）を通った後、排気ファン（41）によって吸引されて外部へ排出される。

【0036】このように、第1実施形態においては、高圧放電ランプ（1）、楕円鏡（2）、及び凹球面鏡（4）のそれぞれが、確実に外気に触れて強制冷却される。従って、高圧放電ランプ（1）及びその周辺部材の冷却を効率よく行うことができるので、各吸気ファン（31）、（32）及び排気ファン（41）の回転数を低くしても確実に冷却を行い、高圧放電ランプ（1）及びその周辺部材の寿命を伸ばすことが可能となる。また、高圧放電ランプ（1）、楕円鏡（2）、及び凹球面鏡（4）のそれぞれの表面に確実に空気流を当てることができるので、これら高圧放電ランプ（1）、楕円鏡（2）、及び凹球面鏡（4）の表面に塵や埃がくっつくことがない。従って、これらの部材上に塵や埃が焼き付くことがなく、発光効率及び反射効率を常に高く維持することができる。

【0037】また、負極側吸気ファン（31）を設けている図示例においては、更なる冷却効果を発揮することができる。つまり、負極側吸気ファン（31）によって外ケース（21）内に導入された外気は、凹球面鏡（4）の外面に当たって凹球面鏡（4）の熱を奪った後、負極口金（7）に当たって負極口金（7）の熱を奪い、排気ファン（41）によって吸引されて外部へ排出

される。また、導風板（35）を設けている場合には、確実に外気を凹球面鏡（4）へ導いてその冷却を行うことができる。

【0038】第1実施形態においては、凹球面鏡（4）を設けているので、小さい楕円鏡（2）を用いた場合でも、高圧放電ランプ（1）が放った光の大部分を集光することができる。小さい楕円鏡（2）を用いれば、集光角度（θ）を小さくすることができるので、集光された光を平行あるいは平行に近い光にする光学系（3）の光路方向長さを短く設定することができ、もって投光装置全体をコンパクトに構成することが可能となる。また、楕円鏡（2）の他に凹球面鏡（4）を設けることにより、高圧放電ランプ（1）が爆発しても、その爆風をこれらの鏡で受け止めることができる。従って、爆風の影響が外部へ及ぶのを確実に防止することができ、この装置を使用する者の安全性を高めることができる。また、楕円鏡（2）及び凹球面鏡（4）の双方を金属で構成することにより、高圧放電ランプ（1）が発する強力な光を遮蔽して、この光が外部に漏れ出すのを防止することができる。

【0039】また、第1実施形態においては、光学系（3）を通じて外部へ照射される照射光のムラを極力小さくすることができる。これは、楕円鏡（2）と凹球面鏡（4）を併用したことに基づくものである。高圧放電ランプ及び楕円鏡を用いたこの種の投光装置においては、照射光の輝度分布は、楕円鏡の各焦点近傍の輝度分布の状態が略そのままの形で現れる。従って、楕円鏡の各焦点近傍の輝度分布を如何にしてムラのない状態にするかが問われるのであるが、この第1実施形態においては、図9に示すように、第1焦点（10）付近（発光部（12））の輝度分布（45）が略台形状となっている。これは、高圧放電ランプ（1）から発した光のうち、凹球面鏡（4）で反射されることなく楕円鏡（2）のみによって反射された光の輝度分布（46）と、凹球面鏡（4）で反射された後に楕円鏡（2）で反射された光の輝度分布（47）とが重なり合うことで出来たものである。このように第1焦点（10）付近にて台形状の輝度分布を持った光は、略そのままの形で第2焦点付近における輝度分布となり、更にそのままの形で照射光の輝度分布となるので、ムラのない良好な照射光を得ることができる。

【0040】これに対し、従来の技術の項で説明したような、反射鏡として楕円鏡のみを用いた投光装置においては、第1焦点（48）（図10参照）付近すなわち負極（70）と正極（49）の間の輝度分布（71）が、図10に示すような状態となる。つまり、正極（49）近傍を頂点とした急峻な山形の輝度分布となる。この輝度分布は、略そのままの形で第2焦点における輝度分布となり、更にそのままの形で照射光の輝度分布となるので、ムラの大きな質の悪い照射光を得ることになる。

【0041】次に、本発明の第2実施形態に係る高圧放電ランプを用いた投光装置について図面を参照しつつ説明する。図11は、第2実施形態に係る投光装置の構造を示す図である。この第2実施形態に係る投光装置が上記した第1実施形態と異なる点は、内ケース（20）の下面板（42）の外側に正極側吸気ファン（32）を設けるとともに、内ケース（20）の右側面板（43）及び左側面板（図示せず）の外側にもそれぞれ正極側吸気ファン（32）を設けている点である。この構成によれば、正極口金（8）及びランプ本体（36）に当てる外気の量が増えるので、より一層の冷却効果を奏することができる。

【0042】次に、本発明の第3実施形態に係る高圧放電ランプを用いた投光装置について図面を参照しつつ説明する。図12は、第3実施形態に係る投光装置の構造を示す図である。この第3実施形態に係る投光装置が上記した第1実施形態と異なる主な点は、高圧放電ランプ（1）として超高压水銀ランプを用いている点と、それに応じて、楕円鏡（2）の後方に防熱板（37）を設けている点である。

【0043】超高压水銀ランプは、30(atm)程度の水銀蒸気を封入したランプである。これに対し、キセノンランプは10(atm)程度のキセノンを封入したランプである。従って、超高压水銀ランプは、キセノンランプに比べて温度変化による爆発の危険性が高いため、ガラスから構成されたランプ本体（36）を強制冷却するには好ましくない。第3実施形態は、この問題点を解消するものである。

【0044】第3実施形態においては、楕円鏡（2）の後方に防熱板（37）を設けている。この防熱板（37）は、円板状部材の中央部に高圧放電ランプ（1）の正極口金（8）側を挿通する正極側挿通孔（38）が形成された防熱板本体（39）と、その正極側挿通孔（38）内に一体に設けられ後側が次第に縮径し前側が次第に拡径された筒状部（40）とからなる。筒状部（40）は、その中央部が楕円鏡（2）のランプ挿通孔（9）内に位置しており、負極口金側が楕円鏡（2）の反射面側に位置している。また、ランプ挿通孔（9）と筒状部（40）の中央部の間、楕円鏡（2）の反射面と筒状部（40）の前側の間にはそれぞれ、外気が流通する隙間が形成されている。

【0045】この構成によれば、正極側吸気ファン（32）から内ケース（20）内に導入された外気は、正極口金（8）に当たって正極口金（8）の熱を奪った後、楕円鏡（2）と凹球面鏡（4）の間に形成された通気孔（図示せず）を通り、凹球面鏡（4）に当たって凹球面鏡（4）の熱を奪い、排気ファン（41）に吸引されて外部に排出される。

【0046】また、正極側吸気ファン（32）から内ケース（20）内に導入された外気は、防熱板本体（3

9) と楕円鏡(2)の間を流れて楕円鏡(2)の熱を奪った後、筒状部(40)と楕円鏡(2)の間を通る。そして、筒状部(40)の前側が拡径されていることにより、楕円鏡(2)の反射面に沿った流れが形成される。このとき、外気は楕円鏡(2)の熱を確実に奪うが、高圧放電ランプ(1)のランプ本体(36)には当たらないので、ランプ本体(36)は直接冷却されることはない。楕円鏡(2)の熱を奪った外気は、凹球面鏡(4)の反射面に当たって凹球面鏡(4)の熱を奪い、排気ファン(図示せず)に吸引されて外部へ排出される。

【0047】なお、上記各実施形態においては、高圧放電ランプ(1)を、前側に負極(5)が位置し且つ後側に正極(6)が位置するように配置しているが、本発明においては、逆に、前側に正極(6)が位置し且つ後側に負極(5)が位置するように配置してもよい。

【0048】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、キセノンランプ等の高圧放電ランプが爆発したときの危険性を極力小さくすることができる。また、照射光の輝度分布のムラを小さくすることができる。また、高圧放電ランプが発する光の集光角を小さくして装置全体をコンパクトに構成することができる。また、高圧放電ランプが発する強力な光が外部に漏れ出さないようにすることができる。

【0049】請求項2記載の発明によれば、請求項1の効果に加えて、ファンの騒音を小さくしつつ高圧放電ランプ及びその周辺部材の冷却効果を高めることができる。また、高圧放電ランプ及びその周辺部材へ冷却風を確実に当て同ランプ及びその周辺部材に塵や埃が付着しないようにし、ムラのない高い輝度を常に高い状態で維持することができる。

【0050】請求項3記載の発明によれば、請求項2記載の発明において、凹球面鏡の冷却効果を更に高めることができる。また、凹球面鏡へ外気をより確実に当て凹球面鏡に塵や埃が付着しないようにし、ムラのない高い輝度をより確実に実現することができる。

【0051】請求項4記載の発明によれば、請求項2記載の発明において、赤外線吸収素材によって赤外線を吸収することができるので、紫外線、可視光線等の他の光のみをより確実に集光し、その光を照射することが可能となる。また、光学系の熱による傷みを防止することが

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る投光装置を示す部分断面図である。

【図2】図1に示す投光装置の部分拡大図である。

【図3】図1に示す投光装置の高圧放電ランプ付近を抽出して示す図である。

【図4】図1に示す投光装置の内ケースを後方から見た図である。

10 【図5】図1に示す投光装置の内ケースを前方から見た図である。

【図6】図1に示す楕円鏡の取り付け状態を後方から見た図である。

【図7】図1に示す楕円鏡の取り付け状態を前方から見た図である。

【図8】図1に示す投光装置における外気の流れを示す図である。

【図9】本発明に係る投光装置の発光部における輝度分布を示す図である。

20 【図10】従来の投光装置の発光部における輝度分布を示す図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る投光装置を示す部分断面図である。

【図12】本発明の第3実施形態に係る投光装置を示す部分断面図である。

【図13】従来の投光装置を示す部分断面図である。

【符号の説明】

1 · · · · · 高圧放電ランプ

2 · · · · · 楕円鏡

3 · · · · · 光学系

4 · · · · · 凹球面鏡

9 · · · · · ランプ挿通孔

10 · · · · · 第1焦点

13 · · · · · 球心

19 · · · · · 光通過孔

20 · · · · · 内ケース

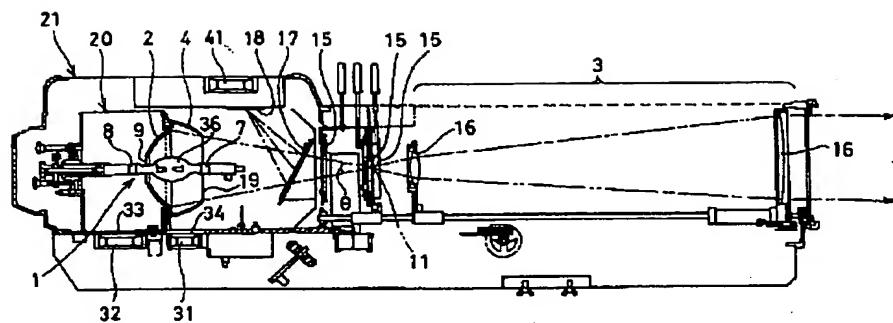
21 · · · · · 外ケース

30 · · · · · 通気孔

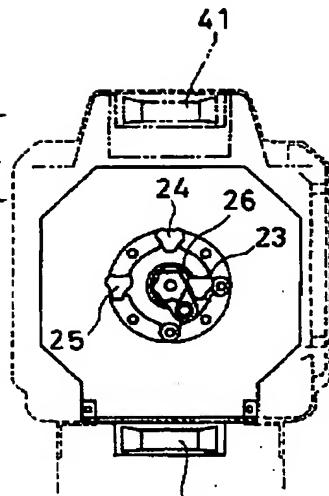
32 · · · · · 吸気ファン

40 41 · · · · · 排気ファン

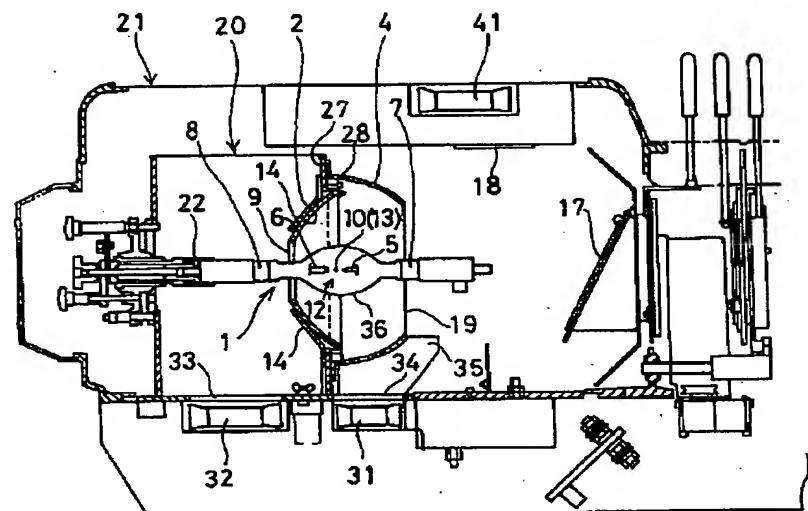
【図1】



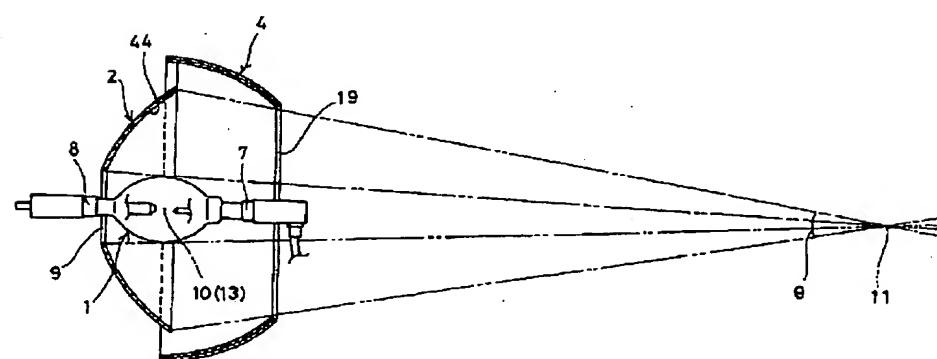
【図4】



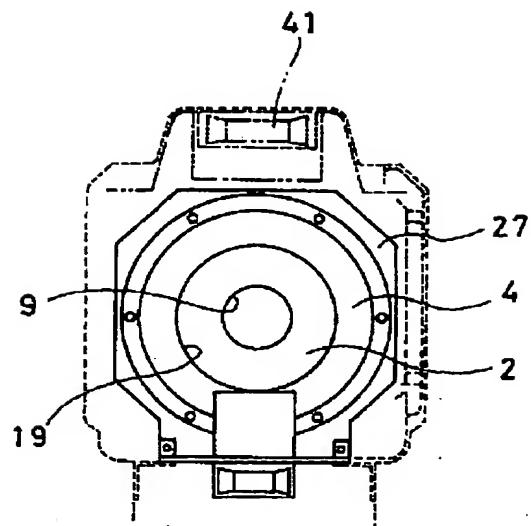
【図2】



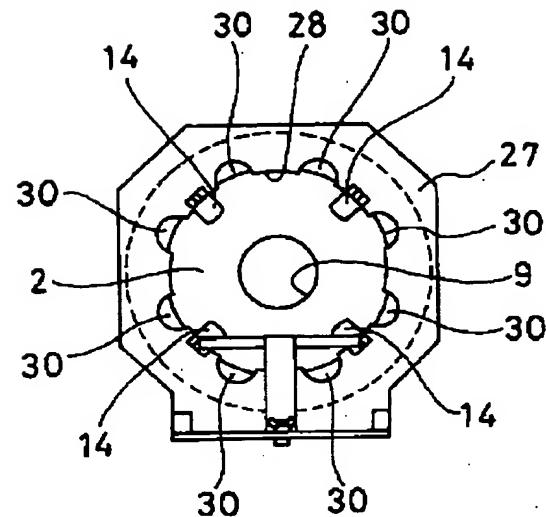
【図3】



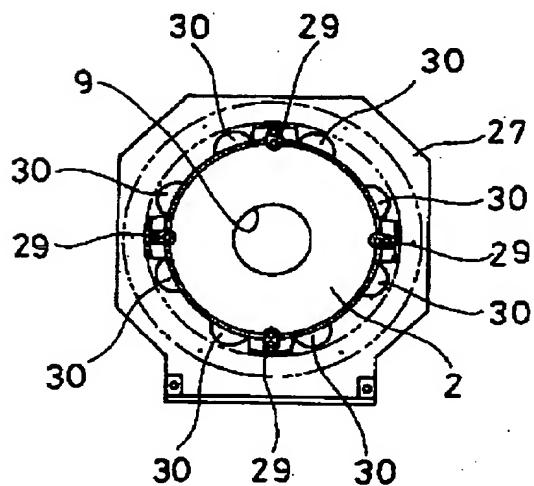
【図5】



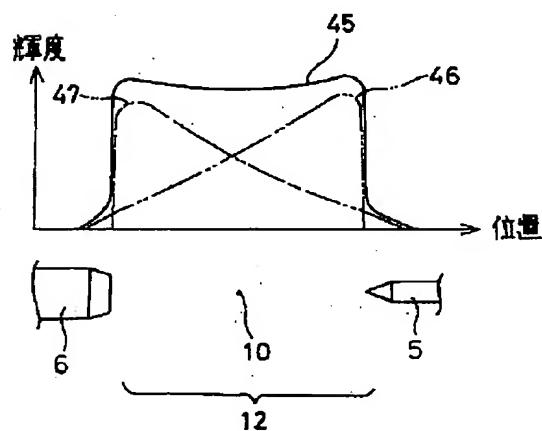
【図6】



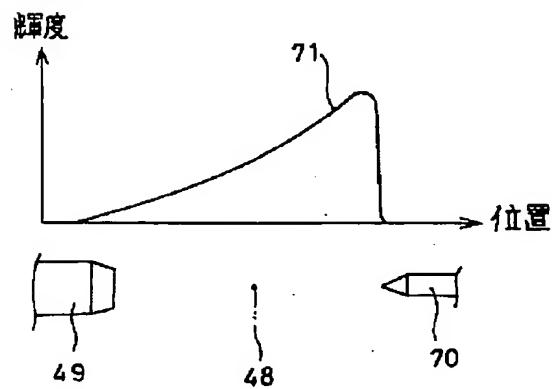
【図7】



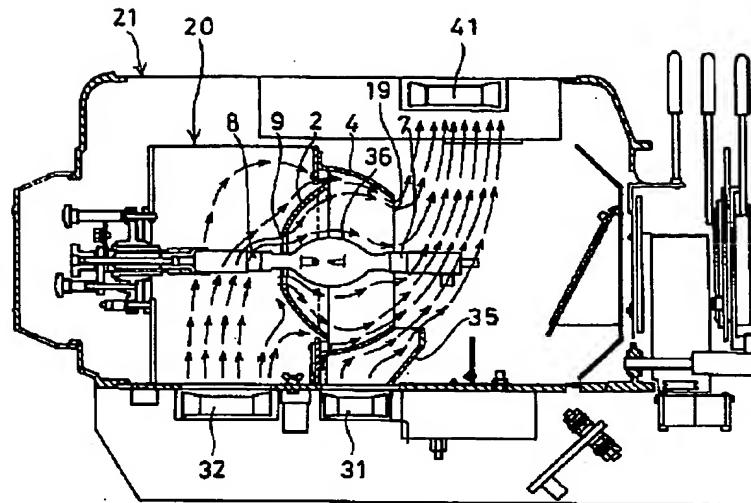
【図9】



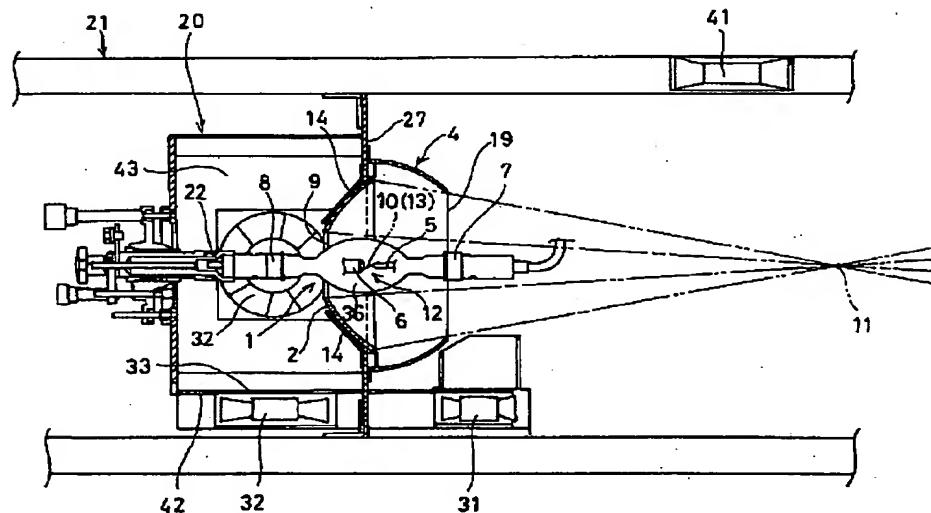
【図10】



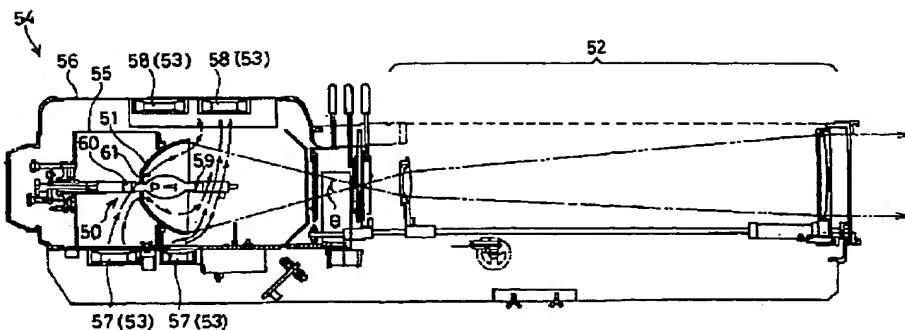
【図8】



【図11】



【図13】



【図12】

